

La memoria en el síndrome de Down

Roser Fernández-Olaria
Fundación Aura, Barcelona

Jesús Flórez
Fundación Síndrome de Down de Cantabria
Fundación Iberoamericana Down21

Sumario

1. Sistemas de memoria en el síndrome de Down
 2. Principales formas de memoria
 - 2.1. Memoria a corto plazo
 - 2.2. Memoria a largo plazo
 - 2.3. Memoria visuo-espacial en el síndrome de Down
 3. La memoria en el adulto con síndrome de Down
- Bibliografía

1. Sistemas de memoria en el síndrome de Down

En el artículo anterior ([link](#)) hemos destacado la complejidad con que se manifiesta la propiedad que es base fundamental de nuestro conocer y planificar. La estructuración en forma de redes y sistemas que abarcan amplias zonas de la corteza cerebral y su compleja interconexión y dependencia, las unas de las otras, exigen la actividad incesante y precisa de conexiones sinápticas. El mantenimiento y la permanencia de estas conexiones, si queremos que el conocimiento no sea impreciso e inconstante, exigen, a su vez, la fortaleza de la sinapsis que depende de su correcta conformación espacial, del buen encaje entre el aparato emisor de una neurona y el aparato receptor de la otra, de la correcta presencia de los sistemas neuronales, y de la adecuada puesta en marcha y posterior funcionamiento de las vías neuroquímicas de señalización.

En otras secciones dedicadas a la Neurobiología ([link](#)) han quedado descritos con detalle los principales problemas que aparecen en la estructura cerebral del síndrome de Down:

- La reducción del número de neuronas, del número y longitud de sus prolongaciones, del número y propiedades de las espinas dendríticas, y del número de sinapsis.
- Las modificaciones en la presencia y actividad de sistemas neuroquímicos.
- La relativa debilidad de la funcionalidad sináptica, origen de la inestabilidad e inconstancia que la caracterizan.

La aparición de estos problemas, sin embargo, debe ser matizada. Por una parte, no es generalizada para todo el cerebro; afecta de manera más acusada al hipocampo, la corteza prefrontal, algunas áreas de asociación y el cerebelo. Y por otra, una vez más será preciso recordar la variabilidad con la que estas alteraciones se presentan en las personas concretas, tanto en su intensidad como en su distribución por la corteza cerebral. Pero, en cualquier caso, es fácil comprender que, como resultado de todo ello y en mayor o menor grado, han de surgir problemas en el modo en que la memoria y los elementos de conocimiento —cognitos— se organizan en cada individuo desde las primeras etapas de la vida. Los mecanismos de percepción, la elaboración de redes, su crecimiento e interconexión conforme van penetrando nuevos impulsos perceptivos para originar memorias, su almacenamiento, consolidación y evocación, la elaboración de respuestas, etc., son procesos duramente condicionados por la

perturbación de la maquinaria celular. Ciertamente, juega un papel indeclinable la singularidad con que la trisomía 21 afecta a un individuo concreto.

Un problema serio es que la torpeza con que el cerebro va a recibir y procesar las influencias sensoriales se encuentra ya presente en las primeras etapas de la vida. Teniendo en cuenta que es a partir de esas influencias como se inician la constitución y organización de las redes que se van a sumar a la llamada memoria filética del sistema (ver recuadro 1 [link](#)), nos encontramos con una debilidad de inicio que puede marcar el desarrollo posterior. Afortunadamente, la neuroplasticidad ampliamente descrita en el capítulo 5 aparece como factor corrector, aunque sea limitado. El resultado de todo ello tiene una expresión: el fenotipo conductual propio del síndrome de Down ([link](#)).

Vistas las peculiaridades neurobiológicas del síndrome de Down, no nos puede extrañar que afecten a los mecanismos fundamentales de la memoria y de la capacidad cognitiva desde sus primeros meses. Y dada la importancia de esas primeras etapas para el desarrollo cognitivo posterior de la persona, es lógico que se haya centrado la investigación neuropsicológica durante los últimos decenios en evaluar, precisar y conocer el funcionamiento de los procesos más elementales que subyacen en la memoria y el aprendizaje de las personas con síndrome de Down. Por razones lógicas, la inmensa mayoría de los trabajos se ha centrado en las etapas del niño y el adolescente, y sólo en los últimos tiempos aparecen trabajos sobre memoria y aprendizaje en adultos. Pero la realidad nos advierte que la vida transcurrida por cada individuo, con toda la carga de experiencias personales –su educación, su temperamento, sus sucesos vitales, sus motivaciones, sus preferencias temáticas y afectivas– juegan un importante papel para definir cómo se van a establecer y perdurar muchas de esas redes corticales a las que consideramos como sustrato funcional de los distintos tipos de memoria y, por ende, de conocimiento. Eso nos obliga a tener enorme prudencia a la de hora de definir posibles fallos, y sobre todo, de predecir lo que pueda prevalecer a lo largo de la vida.

Las personas con síndrome de Down muestran dificultades para retener información, tanto por limitaciones al recibirla y procesarla (memoria a corto plazo) como al consolidarla y recuperarla o evocarla (memoria a largo plazo). Buena parte de la investigación se ha centrado en la capacidad de la memoria a corto plazo y el aprendizaje de nuevas tareas, y por el contrario, ha habido muy poca investigación hasta ahora sobre la memoria a largo plazo. Además, las personas con síndrome de Down muestran mayores dificultades para retener la información verbal que la visual, sobre todo, en la memoria a corto plazo. Este aspecto no es exclusivo de las personas con síndrome de Down sino que también aparece en otros grupos de población con discapacidad intelectual (Marcell y Armstrong, 1982; Hulme y Mackenzie, 1992; Hulme y Roodenrys, 1995). Pero los resultados en memoria verbal a corto plazo son peores en las personas con síndrome de Down que en los otros grupos de personas con discapacidad intelectual. Se ha querido comprobar si este déficit es específico en la memoria verbal a corto plazo más que en la memoria verbal a largo plazo, comprobándose que persiste en ambos tipos de memoria (Carlesimo et al., 1997; Vicari et al., 2000; Pennington et al., 2003; Nichols et al., 2004).

2. Principales formas de memoria

2.1. Memoria a corto plazo

En diferentes estudios se ha comprobado que las personas con síndrome de Down obtienen peores puntuaciones en las tareas de memoria a corto plazo, en concreto, en memoria verbal a corto plazo, evaluada mediante la repetición de dígitos, que otros grupos con retraso mental (Marcell y Weeks, 1988; Hulme y Mackenzie, 1992; Jarrold y Baddeley, 1997; Numminem et al., 2001). En general, un niño de siete años es capaz de recordar más de seis dígitos. Las personas con síndrome de Down demuestran una capacidad de recordar dígitos igual o inferior a cuatro. Esto, probablemente indica que las personas con síndrome de Down tienen un déficit específico en la memoria verbal a corto plazo o, dicho de otra forma y siguiendo el modelo de Baddeley (1999), en el bucle fonológico. Sin embargo, la pobre realización de las personas con síndrome de Down en este tipo de tareas no prueba que se trate de un déficit

específico en este tipo de memoria. De hecho, hay otros factores que podrían influenciar claramente la realización en tareas de memoria verbal a corto plazo, incluso si ésta se mantuviera intacta; por ejemplo, la audición y el habla, que frecuentemente se encuentran alteradas en el síndrome de Down (Jarrold et al., 1999).

Los test de memoria verbal a corto plazo, como el recuerdo de dígitos, son presentados auditivamente. Si un individuo tiene dificultades en la audición, discriminación e identificación del estímulo, es probable que tenga dificultades en recordarlo, independientemente de cómo sea el estado de su memoria a corto plazo. Sin embargo Jarrold y Baddeley (1997) demostraron que no correlaciona el déficit auditivo con el "span" de dígitos o número de dígitos que pueden recordar.

Otra posible influencia negativa en la realización de la memoria verbal a corto plazo en la población con síndrome de Down es la velocidad con la cual los individuos pueden producir una respuesta verbal a la tarea, dados los problemas de articulación que presentan las personas con síndrome de Down. El modelo de Baddeley y Hitch (1974) asume que la fuerza de la memoria decae bajo el factor tiempo (medido en segundos). Es decir, si las primeras palabras de una lista "gastan" mucho tiempo para ser producidas, es fácil que las últimas se hayan olvidado antes de ser producidas. El modelo de la memoria operativa u operacional de Baddeley (1999) propone que el bucle fonológico consiste en un proceso de control articulatorio que es usado para la subvocalización y en un almacén fonológico. Quizá el problema articulatorio podría contribuir a la reducción observada en la memoria verbal. No es así, sin embargo; la pobre realización en el span de dígitos y palabras no está causada por problemas auditivos ni articulatorios que afecten del input a, o output desde, el bucle fonológico, por lo que el locus del déficit parece encontrarse dentro del bucle fonológico en sí mismo (Jarrold et al., 1999; Fernández-Olaria y Gràcia-García, 2013). Probablemente, los ítems podrían decaer más rápido en el almacén fonológico; o la capacidad del almacén podría estar reducida en las personas con síndrome de Down. Cuestión que todavía hoy está por resolver.

Para evitar cualquier influencia del lenguaje en la memoria a corto plazo, Brock y Jarrold (2004) usaron tareas de reconocimiento en las que se quería comprobar tanto la capacidad de recuerdo de los ítems como la capacidad del orden de los ítems en que eran presentados. Observaron que las personas con síndrome de Down mostraban un déficit mayor en las tareas de recuerdo de ítem. Estos resultados fueron interpretados como que la razón fundamental del déficit en la memoria verbal a corto plazo en el síndrome de Down es debido a pobre habilidad en la discriminación fonológica. El nivel de memoria operativa verbal en la población con síndrome de Down tiene enorme influencia sobre el desarrollo del lenguaje, como demostraron recientemente Fernández-Olaria y Gràcia-García (2014).

2.2. Memoria a largo plazo

A pesar de que existen pocos estudios de investigación en cuanto a la **memoria a largo plazo**, se sabe que en las personas con síndrome de Down la memoria implícita o no declarativa es mejor que la explícita o declarativa (Vicari, 2001); de ahí que puedan realizar conductas complejas que son incapaces de explicar o describir (Vicari et al., 1995; Carlesimo et al., 1997). Esto puede ser debido a que la memoria explícita requiere generalmente el lenguaje, lo que hace que resulte más dificultoso. Esto no significa que las personas con síndrome de Down no recuerden hechos, o que no relacionen datos; una vez más, la variedad de capacidades es muy grande, y ni que decir tiene que la buena intervención educativa consigue desarrollar sus capacidades. Pero es frecuente constatar en ausencia de una adecuada intervención:

- a) la escasa capacidad para indicar con precisión hechos y fechas;
- b) la dificultad para generalizar una experiencia de modo que les sirva para situaciones similares;
- c) los problemas que tienen para recordar conceptos que parecían ya comprendidos y aprendidos;
- d) la lentitud con que captan la información y responden a ella, es decir, aun pensando

correctamente, necesitan un tiempo para procesar la información y decidir de acuerdo con ella;
e) el tiempo que necesitan para programar sus actos futuros.

En cuanto a la **memoria implícita**, la procedimental está bien desarrollada, por lo que pueden realizar tareas secuenciadas con precisión; por tanto, un gran número de actividades de la vida diaria. Como buena parte de este aprendizaje utiliza sistemas de transmisión refleja, condicionamientos y asociaciones entre estímulos y respuestas, cobra una particular importancia la probabilidad de que concurren simultáneamente varios estímulos. Factores tales como premio y castigo, satisfacción y motivación cumplen su función perfectamente y resultan altamente eficaces en los procesos de aprendizaje. Es importante todo ello porque tienen alto valor pedagógico y deben ser promovidos de manera especial.

Esto no significa que el aprendizaje sea rápido; es probable que, atendiendo a la desorganización difusa de las redes neurales, ciertos aprendizajes cuesten más que otros y que, una vez aprendidos, sean retenidos suficientemente bien. No en vano, los sistemas cerebrales que intervienen en este tipo de aprendizaje como es el estriado, se encuentran bien conservados.

Pero puede haber problemas añadidos por el hecho de que la instrumentación de lo que hay que aprender presente también problemas. Por ejemplo, una respuesta motora como puede ser la realización de trazos y grafismos no solamente requiere entender lo que hay que hacer y saber hasta dónde hay que llevar la mano (digamos, unir dos figuras con un trazo, recorrer con lápiz un camino con curvas) sino apreciar visualmente el campo y orientarse en él, mantener el equilibrio, controlar la presión del lápiz y realizar el trazo sin desviaciones por exceso o por defecto, etc.; es decir, esta operación exige la participación de muchas áreas y núcleos cerebrales y cerebelosos que han de actuar simultánea y secuencialmente. Alguna o algunas pueden estar alteradas en el síndrome de Down, o bien el sistema de coordinación entre todas ellas (p. ej., las que dirigen la orientación visoespacial, o las que mantienen el tono muscular y el equilibrio), y aunque el niño sepa perfectamente a dónde tiene que llevar la mano, la ejecución será imperfecta y requerirá numerosas sesiones de aprendizaje y entrenamiento. De hecho, y manteniéndonos en el ejemplo descrito, las personas con síndrome de Down aprenden a escribir mucho más tarde que a leer y su escritura muestra mayores signos de imperfección.

A la hora, pues, de establecer aprendizajes, será preciso distinguir cuándo el individuo no entiende la orden y cuándo la dificultad estriba en su ejecución; porque si la dificultad de ejecución es grande puede inducirle a negarse a realizarla: el educador puede interpretar la situación como que no ha entendido la orden (problema de inteligencia), o que no quiere ejecutarla (terquedad: problema de conducta), cuando en realidad no es ni lo uno ni lo otro, y el énfasis habrá de ponerse en facilitar paso a paso el aprendizaje de la instrumentación y ejecución.

La capacidad de la memoria a largo plazo de las personas con síndrome de Down en cuanto a recordar acontecimientos y habilidades aprendidas, son buenas. Seguramente, esta es un área en la que se necesita investigar más y, de esta manera, en un futuro se dispondrá de una importante base para mejorar la intervención.

2.3. Memoria visuo-espacial en el síndrome de Down

Se afirma que uno de los rasgos típicos del fenotipo del síndrome de Down es el de poseer una buena habilidad visuo-espacial en comparación con la habilidad verbal. La habilidad visuo-espacial es la capacidad para procesar la información visual que implique relaciones espaciales; es decir, la capacidad para generar, almacenar, recuperar y transformar imágenes visuales bien estructuradas. Por ejemplo, los niños con síndrome de Down funcionan mejor en las tareas de memoria a corto plazo si han de recordar información visuo-espacial, como son las secuencias de localizaciones de objetos, mejor que si han de recordar información verbal suministrada en forma de secuencias de dígitos o de palabras. Disponer de una relativa fortaleza en la habilidad visuo-espacial supondría una clara ventaja para ciertos aspectos de la vida y haría más fácil distinguir entre derecha e izquierda, atarse los zapatos, coger una

pelota, ordenar un escritorio o un armario, o encontrar el camino a casa desde la escuela o el trabajo. En muchas situaciones, para las personas con síndrome de Down la utilización visual resulta claramente mejor que la verbal. Ciertamente, es por esta razón por la que se ha promovido la utilización visual para acceder a la lectura y mejorar la memoria. De ahí que se considera frecuentemente la habilidad visuo-espacial como una de las áreas fuertes en el síndrome de Down.

Conviene, sin embargo, precisar a qué llamamos área fuerte en un fenotipo conductual de una determinada discapacidad intelectual. ¿Supera a lo que cabría esperar de su capacidad cognitiva general? ¿O la llamamos fuerte sólo porque supera a otras habilidades más débiles, como son la habilidad y la memoria verbal en el síndrome de Down? Con el fin de precisar hasta qué punto la memoria visuo-espacial puede ser considerada como un punto fuerte en el síndrome de Down, Yang et al. (2014) realizaron un meta-análisis sobre diversas habilidades visuo-espaciales, en que se analizaron solo aquellos trabajos publicados en los que se comparaban dichas habilidades de individuos con síndrome de Down con el nivel cognitivo general: generalmente, con grupos control que tenían similar edad mental.

Uno de los factores que sin duda contribuyen a conformar las habilidades visuo-espaciales es la *memoria visuo-espacial* que se define como la capacidad para recuperar información sobre objetos o aspectos de objetos en relación de uno con otro en el espacio, y recordar la localización de los objetos. El meta-análisis anteriormente citado evaluó dicha memoria en el síndrome de Down en sus diversas formas: memoria espacial secuencial, memoria espacial simultánea, memoria de localización, y memoria espacial operativa (de trabajo). Los resultados fueron los siguientes. La memoria espacial secuencial de los niños con síndrome de Down parece mantenerse al nivel de la capacidad cognitiva general. Es posible que su crecimiento con la edad sea algo más plano que en los niños control de similar edad mental, entre los 3 y 8,5 años. La memoria secuencial espacial o recuerdo de patrones y la memoria de localización corresponden a la edad de desarrollo o quedan algo por debajo de su edad mental. La memoria espacial operativa es la que más se resiente en el síndrome de Down, tanto más cuanto las tareas exijan un mayor nivel de control cognitivo. En la bibliografía del artículo original se citan todos los trabajos analizados para cada una de estas modalidades de memoria visuo-espacial.

3. La memoria en el adulto con síndrome de Down

La memoria visual ha sido destacada como una forma de memoria que permanece fuertemente adherida y estable en el adulto con síndrome de Down. Es un punto fuerte. Como tal, puede ser muy bien aprovechada en múltiples circunstancias de la vida personal, y puede ser motivo de la instauración de algunos problemas. Esta doble cara y sus consecuencias han sido largamente descritas por McGuire y Chicoine (2009).

La memoria visual se manifiesta en el recuerdo preciso de personas, lugares y acontecimientos del pasado, tanto más cuanto más les interese. A veces son fragmentos de información que se concreta en los nombres y fechas de cumpleaños, aniversarios, nombres y títulos asociados a sus actividades favoritas (deportes, películas, canciones). En ocasiones, esta memoria se concreta con extraordinaria precisión, como si estuvieran reviviendo una imagen. Por eso, cuanto más vívidas sean sus experiencias, más intensos serán los recuerdos: los buenos y los malos. De ahí que puedan sufrir más intensamente la ansiedad postraumática o determinadas fobias.

Las características clave de la capacidad evocadora de las personas con síndrome de Down son:

1. La dificultad para situar los recuerdos en el tiempo
2. La tendencia a revivir los recuerdos pasados como algo presente
3. La tendencia a repetir recuerdos específicos.

Aunque tengan una memoria excepcional para los hechos pasados, también es frecuente que posean un corto entendimiento respecto a cuándo acaecieron estos hechos en el tiempo. Esto se debe a sus dificultades para comprender nociones más abstractas del tiempo: entienden el tiempo en términos precisos, como por ejemplo, la cena es a las seis, pero tienen dificultades para aprehender conceptos más abstractos del tiempo y de su transcurso, en términos de meses o de años pasados. En consecuencia, no tienen buen sentido para discernir que los hechos que recuerdan pertenecen al pasado, o forman parte de una secuencia histórica de hechos.

La combinación de su buena memoria visual con la ausencia del sentido del tiempo, tiene como resultado que muchas personas con síndrome de Down dan la impresión no tanto de recordar un acontecimiento pasado, como de revivirlo o volver a experimentarlo como si estuviera sucediendo en la actualidad, y muy a menudo con los sentimientos y las emociones experimentados en el momento del hecho original.

Vuelven a traer a su memoria una y otra vez recuerdos específicos; suelen ser recuerdos que provocan fuertes emociones, positivas o negativas, con sus respectivas consecuencias. Por eso, les encanta ver las imágenes de los álbumes fotográficos, vídeos, etc. Pero también tienden a recordar las experiencias negativas. Éste es en particular el caso para las personas con síndrome de Down, que tienen una tendencia preexistente a la repetición y a la rumia, que se ve después incrementada con la presencia de experiencias negativas. La intensidad de los acontecimientos con gran carga emocional no parece disminuir con el transcurso del tiempo.

Bibliografía

- Baddeley AD. *Memoria humana. Teoría y práctica*. Madrid: McGraw-Hill, 1999.
- Baddeley AD, Hitch GJ. Working memory. En Bower G. (Ed). *The Psychology of Learning and Motivation* (pp. 47-89). New York: Academic Press, 1974.
- Brock J, Jarrold C. Language influences on verbal short-term memory performance in Down syndrome: Item and order recognition. *J Speech Lang Hearing Res* 2004; 47: 1334-1346.
- Carlesimo GA, Marotta L, Vicari S. Long-term memory in mental retardation: Evidence for a specific impairment in subjects with Down's syndrome. *Neuropsychologia* 1997; 35: 71-79.
- Fernández-Olaria R, Gràcia-García M. Lenguaje expresivo y memoria verbal corto plazo en las personas con síndrome de Down: memoria de ítem y memoria de orden. *Rev Síndrome de Down* 2013; 30: 122-132.
- Fernández-Olaria R, Gràcia-García M. Lenguaje expresivo y memoria verbal corto plazo o memoria operativa (working memory) en las personas con síndrome de Down. *Rev Síndrome de Down* 2014; 31: 118-130.
- Hulme C, Mackenzie S. *Working memory and severe learning difficulties*. Hove, UK: Lawrence Erlbaum Associates, 1992.
- Hulme C, Roodenrys S. Practitioner review verbal working memory development and its disorders. *J Child Psychol Psychiat* 1995; 36: 373-398.
- Jarrold C, Baddeley AD. Short-term memory for verbal and visuo-spatial information in Down's syndrome. *Cogn Neuropsychiat* 1997; 2: 101-122.
- Jarrold C, Baddeley AD, Philips C. Down syndrome and the phonological loop: The evidence for, and importance of, a specific verbal short-term memory deficit. *Down Syndrome Res Practice* 1999; 6: 61-75.
- Marcell MM, Armstrong V. Auditory and visual sequential memory of Down syndrome and nonretarded children. *Am J Ment Defic* 1982; 87, 86-95.
- Marcell MM, Weeks SL. Short-term memory difficulties and Down's syndrome. *J Ment Defic Res* 1988; 32: 153-162.
- McGuire D, Chicoine B. La memoria en los jóvenes y adultos con síndrome de Down: aspectos positivos y negativos. *Síndrome de Down: Vida adulta* 2009; 1: 5-13.
- Nichols S, Jones W, Roman MJ, Wulfeck B, Delis DC, Reilly J, Bellugi U. Mechanisms of verbal memory impairment in four neurodevelopmental disorders. *Brain Lang* 2004; 88: 180-189.

- Numminen H, Service E, Ahonen T, Ruoppila, I. Working memory and everyday cognition in adult persons with Down's syndrome. *J Intellect Disabil Res* 2001; 45: 157-168.
- Pennington BF, Moon J, Edgin J, Stedron J, Nadel L. The neuropsychology of Down syndrome: Evidence for hippocampal dysfunction. *Child Develop*, 2003; 74: 75-93.
- Vicari S. Implicit versus explicit memory function in children with Down and Williams syndrome. *Down Syndrome Res Practice* 2001; 7: 35-40.
- Vicari S, Bellucci S, Carlesimo GA. Implicit and explicit memory: a functional dissociation in persons with Down syndrome. *Neuropsychologia* 2000; 38: 240-251.
- Vicari S, Carlesimo GA, Caltagirone C. Short-term memory in persons with intellectual disabilities and Down's syndrome. *J Intellect Disabil Res* 1995; 39: 532-537.
- Yang Y, Conners FA, Merrill EC. Visuo-spatial ability in individuals with Down syndrome: Is it really a strength? *Res in Developl Disabil* 2014; 35: 1473-1500.